

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-113550
(P2001-113550A)

(43)公開日 平成13年4月24日(2001.4.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 2 9 C 43/22		B 2 9 C 43/22	4 F 0 7 2
B 2 9 B 11/16		B 2 9 B 11/16	4 F 2 0 4
// B 2 9 K 101:12		B 2 9 K 101:12	
105:08		105:08	

審査請求 未請求 請求項の数19 O L 外国語出願 (全 29 頁)

(21)出願番号 特願2000-106049(P2000-106049)
(22)出願日 平成12年4月7日(2000.4.7)
(31)優先権主張番号 9 9 1 3 0 6 7
(32)優先日 平成11年10月20日(1999.10.20)
(33)優先権主張国 フランス (F R)

(71)出願人 592059482
ベトロテックス フランス ソシエテ ア
ノニム
フランス国、エフ-73000 シャンベリー、
アブニュ デ フォラ、130
(72)発明者 ジヤン-ポール・ドウバルム
フランス国、73000・シャンベリー、プー
ルパール・ドウ・ルマンク、10
(72)発明者 ジヤック・ボワロン
フランス国、73160・サン・ジャン・ド
ウ・クー、コート・パリエ (番地なし)
(74)代理人 100062007
弁理士 川口 義雄 (外3名)

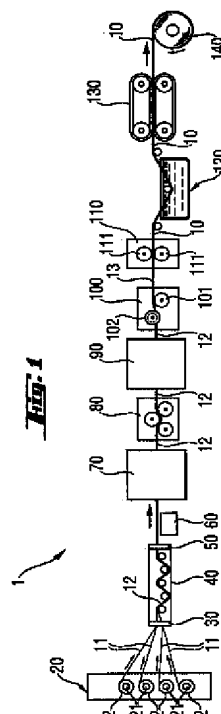
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 補強繊維と熱可塑性有機材料繊維とから形成される複合テープを製造する方法

(57)【要約】

【課題】 多数の連続糸11をまとめて固めることからなる、実施が容易で経済的な、複合テープ10を製造する方法を提供する。

【解決手段】 熱可塑性樹脂と補強繊維とをベースとする糸11を並列に引き入れてシート12の形状にし、シートをあるゾーンに入れて補強繊維の軟化温度に達することなく少なくとも熱可塑性樹脂の融点に達する温度にまでシートを加熱し、シートを回転含浸装置80に通過させて、溶融した熱可塑性樹脂を均一に分布させ、補強繊維がその熱可塑性樹脂に完全に含浸するようにし、シートを整形およびセンタリング装置100中に導き、糸を接触するようにまとめ、横方向の展性を生じることによって形成されるテープ13を得、テープを冷却して熱可塑性樹脂を凝固することによって糸を固め、複合テープ10を供給するようにその寸法上の特性とその外観を設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の連続糸(11)をまとめて固めることからなる、補強繊維と熱可塑性有機材料とをベースとして複合テープ(10)を製造するための方法であって、

熱可塑性樹脂と補強繊維とをベースとする糸(11)を並列に引き入れてまとめてシート(12)の形状にするステップと、

前記シート(12)を、これを補強繊維の軟化温度に達することなく少なくとも熱可塑性樹脂の融点に達する温度にまで加熱するゾーンに入れるステップと、

溶融した熱可塑性樹脂を均一に分布させ、補強繊維をその熱可塑性樹脂に完全に含浸させるために、シート(12)を、その温度を熱可塑性樹脂が展性を有する温度に維持しながら、回転含浸装置(80)を通過させるステップと、

糸(11)を接触するようにまとめ、横方向の連続性を生じさせることによって形成されるテープ(13)を得るべく、シート(12)を、その温度を熱可塑性樹脂が展性を有する温度に維持しながら、整形およびセンタリング装置(100)中に導くステップと、

テープ(13)を冷却して熱可塑性樹脂を凝固させることによって糸を固め、前記複合テープ(10)を供給するためにテープ(13)の寸法上の特性とその外観を設定するステップとを特徴とする方法。

【請求項2】 まとめられた糸(11)が、互いに混合された連続ガラスフィラメントと連続熱可塑性フィラメントからなることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 巻かれたパッケージから補強フィラメントと熱可塑性フィラメントとの連続糸を巻き出すステップと、糸の張力を調整しながら糸をまとめてシートの形状にするステップとからなることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】 シート(12)が加熱ゾーンを通過する前に、糸(11)から静電気が除去されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】 シート(12)が、回転含浸装置(80)を通過した後に追加の加熱ゾーン中に導かれることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 製造ラインの末端で、テープ(10)が保管のためにリールの形に巻き取られることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】 請求項1から6のいずれか一項に記載の方法を実施するための装置であって、補強フィラメントと熱可塑性フィラメントとからなる連続糸(11)を引き入れるための手段(130)、および前記連続糸をシート(12)の形状にするための手段(50)と、

前記シート(12)を、少なくとも熱可塑性樹脂の融点に達するが補強フィラメントの軟化温度には達しない温

度にまで加熱するための手段(70)と、

溶融した熱可塑性樹脂を均一に分布させ、補強フィラメントが熱可塑性樹脂によって完全に含浸されるように、加熱されたシートを含浸するための回転装置(80)と、

シート(12)の整形およびセンタリングを行って、シート(12)をテープ(13)に変えるための手段(100)と、

テープ(13)を冷却して、熱可塑性樹脂の凝固、および糸(11)の固化と最終テープ(10)の形成を可能にするカレンダー(110)とを含むことを特徴とする装置。

【請求項8】 シート(12)が含浸装置(80)を通過した後、シート(12)の熱可塑性樹脂を展性に保つように追加の過熱手段(90)を備えることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項9】 2つの加熱手段(70、90)が加熱炉であることを特徴とする請求項8に記載の装置。

【請求項10】 糸(11)をまとめるための装置手段(50)がコームからなり、コームの歯(51)は均一に離間して平行に整列した糸(11)を生じることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項11】 含浸装置(80)が三角形に配置された3つの加熱された回転ロール(81)を備え、これらの回転ロールの間をシート(12)が走行し、ロールの分離高さはシートの表面に適当な圧力を加えるために構成されることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項12】 各ロール(81)が、シートが通過した後にロール上に付着した溶融した熱可塑性樹脂を削り取るためのブレード(82)を有することを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項13】 整形およびセンタリング装置(100)が、ずれて重なり合い互いに反対方向に回転する下部ローラ(101)と上部ローラ(102)とを備え、上部ローラは双曲面の形状をしており、シート(12)は2つのローラの間を通過するとき中心走行軸の周りに集まって、互いに接触する糸の集合体を構成するテープ(13)を供給することを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項14】 冷却カレンダー(110)が2つの回転冷却ロールからなり、回転冷却ロールは重なり合って配置されており、その間をテープ(13)が走行し、案内縁を持たず、カレンダーは複合テープ(10)にその最終形状を与えることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項15】 冷却カレンダー(110)が、走行する最終複合テープ(10)が浸漬される浴(120)をロールの下流に含むことを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項16】 糸(11)の張力を調整するための手段(40)が、糸をまとめるための手段(50)の上流

に設けられていることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項17】 帯電防止装置が加熱装置(70)の上流に設けられていることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項18】 製造ラインの末端で、引き込み手段(130)の下流に、テープ(10)をリールの形に巻き取ることを可能にする巻取機(140)を含むことを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項19】 請求項1の方法によって得られるテープであって、0.2mm未満の厚さと、0.2%未満の気孔率とを有する滑らかな表面外観の強可とう性テープを構成することを特徴とするテープ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、補強繊維と熱可塑性有機材料とをベースとする複合テープの製造に関する。

【0002】

【従来の技術】熱可塑性樹脂と補強繊維とをベースとする複合物はあらゆる種類の物品の強化において、とくに加圧された気体や液体を運ぶことを目的とする複合管の製造のために広く使用されている。

【0003】フランス特許出願第2516441号は、熱可塑性樹脂の中に埋封された一方向連続ガラス繊維を含む薄い長尺材を製造する方法を開示している。

【0004】このような長尺材を得るための方法の段階は次の通りである。

【0005】糸のシートを形成するためにリールからガラス糸を巻き出す、被覆される寸法が必要であるから、糸のシートを分離するために糸の繊維を分離する、ガラス繊維のシートを熱可塑性樹脂の水浴もしくは熱可塑性樹脂の粉体流動層の中に浸漬する、浸漬の形態に応じて、水を蒸発させるかまたは粉体を溶解させるためにシートを加熱する、所望の長尺材を作るように繊維の樹脂封入シートを熱成形する。

【0006】この方法における1つの欠点は、繊維が熱可塑性樹脂によって均一に含浸されるように、繊維を分離する段階を取り入れることが必要であることである。これにはいくつかのローラを使用する特定の装置が必要であり、ローラの数と配置は、これらのローラ上におけるシートの適当な巻き取り角を確保するために、繊維が互いに付着する角度によって決定される。

【0007】さらに、付着角が大きすぎるときには、ローラに補足的な過熱手段を設けることが時々必要になる。

【0008】その結果として、引き続き繊維の熱可塑性樹脂による封入(封じ込め)を可能にするために、すべての繊維が完全には互いに分離されない可能性がある。

【0009】さらに、この方法は含浸のために、一定の

レベルに維持されるべき熱可塑性樹脂の浴を使用し、熱可塑性樹脂の分散は、できるだけ一定の含浸を保証するために絶えず循環される。そのうえ、この浴に使用される手段は製造ラインにおいて管理するためにはかなり困難であり、液体供給ポンプ、一定のレベルを確立するためのせき、オーバーフローのための保管槽、および浴の内容が均質であるようにするための攪拌装置などの要素が存在し、これらの要素を定期的に掃除しなければならない。

【0010】流動層を使用するための含浸装置の変形では、特定の手段も必要で、とくに繊維から取り去られる粉体の量を計量するためにばねの上に取り付けられた振動システムが必要である。

【0011】最後に、成形装置は、シートが走行して通る溝を備えた下部ローラと、シートをプレスする働きをする上部ローラからなる。したがって、区分材の期待されるさまざまな標準寸法(ゲージ)は、さまざまなサイズの溝をそれぞれ有する使用可能ないくつかのローラを有する必要があるという欠点を必然的に伴う。

【0012】したがって、この方法は実施が緩慢あるいは低速であり、コストが高くて性能が低いことが証明されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】したがって本発明の目的は、実施するには容易かつ迅速であり、工業的観点から見て経済的である、補強繊維と熱可塑性有機材料とをベースとする複合物の製造方法を提供することである。

【0014】さらに詳細には、本発明は、この方法によって、0.2mm未満の一定厚さを有し、平行になるように配置されて互いに接触し、空気が全く存在しない横方向の連続性を作るために熱可塑性樹脂によって固められた連続強化用糸からなる、表面外観が滑らかで、気孔率が0.2%未満である強可とう性テープ形状の製品を提供する。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、テープを製造するための方法は、熱可塑性樹脂と補強繊維とをベースとする糸を並列に引き入れてまとめて(引き揃えて)シートの形状にするステップと、前記シートを、これを補強繊維の軟化温度に達することなく少なくとも熱可塑性樹脂の融点に達する温度にまで加熱するゾーンに入れるステップと、溶融した熱可塑性樹脂を均一に分布させ、補強繊維をその熱可塑性樹脂に完全に含浸させるために、シートを、その温度を熱可塑性樹脂が展性を有する温度に維持しながら、回転含浸装置を通過させるステップと、糸を接触するようにまとめ、横方向の連続性を生じることによって形成されるテープを得るべく、シートを、その温度を熱可塑性樹脂が展性を有する温度に維持しながら、整形およびセンタリング装置中に導くステップと、テープを冷却して熱可塑性樹脂を凝固させる

ことによって糸を固め、本発明の前記複合テープを供給するためにテープの寸法上の特性とその外観を設定するステップとを特徴とする。

【0016】1つの特徴によれば、まとめられた糸は、互いに混合された連続ガラスフィラメントと連続熱可塑性フィラメントからなる。

【0017】別の特徴によれば、方法は、巻かれたパッケージから補強フィラメントと熱可塑性フィラメントとの連続糸を巻き出すステップと、糸の張力を調整しながら糸をまとめてシートの形状にするステップとからなる。

【0018】シートが加熱ゾーンを通過する前に、糸から静電気が除去されることが有利である。

【0019】別の特徴によれば、シートは、回転含浸装置を通過した後に追加の加熱ゾーン中に導かれる。

【0020】この方法を実施するための装置に関して、これは、補強フィラメントと熱可塑性フィラメントとからなる連続糸を引き入れるための手段、および前記連続糸をシートの形状にするための手段と、前記シートを、少なくとも熱可塑性樹脂の融点に達するが補強フィラメントの軟化温度には達しない温度にまで加熱するための手段と、溶融した熱可塑性樹脂を均一に分布させ、補強フィラメントが熱可塑性樹脂によって完全に含浸されるように、加熱されたシートを含浸するための回転装置と、シートの整形およびセンタリングを行って、シートをテープに変えるための手段と、テープを冷却して、熱可塑性樹脂の凝固と糸の固化と最終テープの形成を可能にするカレンダーとを含むことを特徴とする。

【0021】1つの特徴によれば、装置は、シートが含浸装置を通過した後にシートの熱可塑性樹脂を展性に保つように追加の過熱手段を備える。

【0022】別の特徴によれば、糸をまとめるための装置手段はコームからなり、コームの歯は均一に離間して平行に整列した糸を生じる。

【0023】別の特徴によれば、含浸装置は三角形に配置された3つの加熱された回転ロールを備え、これらの回転ロールの間をシートが走行し、ロールの分離高さはシートの表面に適当な圧力を加えるために構成される。

【0024】各ロールが、シートが通過した後にロール上に付着した溶融した熱可塑性樹脂を削り取るためのブレードを有することが有利である。

【0025】別の特徴によれば、整形およびセンタリング装置は、ずれて重なり合い互いに反対方向に回転する下部ローラと上部ローラとを備え、上部ローラは双曲面の形状をしており、シートは2つのローラの間を通過するときに中心走行軸の周りに集まって、互いに接触する糸の集合体を構成するテープを供給する。

【0026】装置の冷却カレンダーは2つの回転冷却ロールからなり、回転冷却ロールは重なり合って配置され、

案内縁を持たず、したがってカレンダーは複合テープにその最終形状を与えることが有利である。

【0027】冷却カレンダーが、走行する最終テープが浸漬される浴をロールの下流に含むことが好ましい。

【0028】他の特徴および利点については、図面を使って説明する。

【0029】

【発明の実施の形態】図1に示す装置1は、一定の厚さを有し、互いに接触するようにまとめられた複数の平行な糸11（ヤーン）からなる、本発明によるテープ10の製造を可能にする。TWINTEX^(R)の商標名でVetrotex社から販売されて、欧州特許第0599695号に記載の方法によって製造されている各糸は、密接に混合されたガラスフィラメント、および熱可塑性有機材料またはポリオレフィン系またはポリエステル系のフィラメントからなっている。

【0030】製造装置1は、ラインの形状として上流端から下流端まで、数個の巻かれた糸11のパッケージ2を備えたクリール20、アイレットのあるプレート30、糸の張力を調整するための装置40、コーム50、静電気を除去するための装置60、第1炉（オーブン）70、含浸装置80、第2炉90、均し合せ（スージングおよびセンタリング）装置100、カレンダー110、冷却浴120、およびカタピラ式引取装置130を備える。

【0031】クリール20は巻き出し（巻きもどし）型である。この目的は各パッケージ2から糸11を巻き出すことである。これは、各々がパッケージ2を支えている水平回転スピンドル21を備えた1つのフレームから構成されている。

【0032】変形としてペイアウトクリールを使用することが可能であるが、これは、50cm当り1回転から1m当り1回転の範囲の一定でない振れを糸にもたらす。この振れは完成されたテープの最小厚さを制限するという欠点があり、パッケージが982テックスの糸の場合には厚さを0.3mm未満にすることは不可能である。

【0033】そのうえ、この振れは糸がテープ製造ラインに沿って走行するときに糸のからみ合いを起し易く、これによって、いったんテープが形成されるとテープの中に結節および／または平行でなく張られていない糸11が生じ、結果的に最終製品としてのテープの機械的特性が低下する。

【0034】したがって、とくに厚さの小さな（0.2mm未満の）テープを製造するためには、巻き出し型のクリールを使用することが好ましいことになる。しかしこの場合には、図1および図2において40で示す調整装置を設ける必要があることはわかっている。

【0035】この装置40は、糸のシートの張力レベル全般の調節を可能にする。

【0036】さらに図2で見ることができるアイレット付プレート30は、クリールの回転スピンドル21に平行な垂直平面の中にある。アイレット付プレートは、各々がアイレット31を通過する糸11を、これが所望の張力に適切な角度で張力調整装置40に向かって案内されるように互いにまとめられることを可能にする。アイレット31は、糸がアイレットを通過するときに損傷を受けないように、知られている方式でセラミックによって作られている。

【0037】図2に示す張力調整装置40は、アイレット付プレート30と組み合わせられている。これは、上下に互い違いの形態で配置された一連の円筒状バー41を備え、アイレット付プレート30から来る糸11は、同じ正弦曲線を画定するようにこれらのバーの上と下を通り、この正弦曲線の振幅は糸の中の張力に影響する。バーの高さは、正弦曲線の振幅を変更することができるように調節することができ、振幅を大きくするほど糸の中の張力は高くなる。

【0038】バーが、糸をこすることによって誘発される静電現象を制限するために、真鍮またはセラミックで作られていることが有利である。

【0039】装置40の出口にはコーム50が置かれ、コームの歯51は、糸束の形でシート12を得るために糸11を一まとめにして均一に離間した平行整列線にする。

【0040】コーム50と第1炉70の入口との間には、糸11が帯電する可能性のあるあらゆる静電気を除去する働きをする電気装置60が設置され、これは前記糸がかさばることを防止するためであり、これを防止しないと糸を炉70の中で劣化させることになる。

【0041】第1炉70も第2炉90も同様に熱風の対流によって働く。これらの炉を単に赤外線加熱炉にすることもできる。

【0042】シート12は、第1炉70を通過することによって、シートが炉を離れるときに糸11の熱可塑性樹脂の融点に達するために十分な高い温度を有するような温度にまで加熱され、したがって溶融した熱可塑性樹脂はともにくっついてシート12全体のガラスフィラメントの中に埋め込まれる。

【0043】炉70と炉90との間および外側には回転含浸装置80があり、この装置は、糸の間に含まれている空気を追い出して溶融した熱可塑性樹脂をシートの幅にわたって均一に分布させ、確実にガラスフィラメントが熱可塑性樹脂によって完全に含浸されるように、シート12を平らにする。

【0044】図3に見ることができる回転含浸装置80は、2つの下部ロールと1つの上部ロールを有するように三角形に配置された3つの互いに平行なロール81からなる。ロールは加熱されて、シートの熱可塑性樹脂を展性状態に維持するために十分な温度に達する。

【0045】ロール81は回転し、このうち下部の2つはシート12の走行方向Fに関して正の方向に回転し、上部の1つは反対方向に回転し、回転速度はシートが走行する速度と同じでこれに対応している。

【0046】上部ロールの高さは、ガラスが熱可塑性樹脂によって確実に含浸されるのに十分な高い圧力をシート12に加えるために調節することができる。

【0047】ロール81はシートと接触しているので、熱可塑性樹脂の薄膜がロールの表面の上に急速に付着する。前記ロールが各々ブレード82を有し、ブレードの作用はロールの表面をかき取ることであり、ブレードの目的はこれと同時にガラスフィラメントの偽の巻取りが全く形成されないようにすること、およびテープの長さに沿って溶融した熱可塑性樹脂の均一な分布を達成することに役立つことである。したがって、各ロールの上に過度に厚い薄膜が存在する場合には、この過度の厚さは十分に被覆されない可能性のあるガラスフィラメントの封じ込めを補足するために使用される。

【0048】ブレード82の傾斜は、この効果を最適化するように調節することができる。

【0049】変形として、熱可塑性樹脂の分布を調整する同じ目的のために、ブレード82を使用する代わりに、3つのロールをシートが走行する速度よりもわずかに低い回転速度で駆動する。この解決法は、ロール82を駆動しなければならないのみならず、速度制御装置も設置しなければならないことを意味する。

【0050】第2炉90の温度設定は、走行するシートの熱可塑性樹脂が展性状態のままであるようにする。

【0051】炉の温度に耐えることのできる含浸装置80を収容することもできる単一の炉を使用することが考えられることに留意されたい。

【0052】第2炉の出口に整形（シェーピング）およびセンタリング装置100が配置され、この装置は図4に示すように、円筒状下部ローラ101と下部ローラを通る垂直面に関してわずかに上流側に偏った双曲面状上部ローラ102とを備え、これらの両ローラは、シート12の熱可塑性樹脂が展性状態である温度を維持するために回転して加熱される。

【0053】装置100の目的は、前記テープにおける横方向の連続性を生じさせるために、シート12を、糸11を互いに接触している状態でともに持ち込むことによって形成される一定厚さのテープ13に変えることである。したがって、この装置100は、シートを製造ラインの中心軸の周りに集中させて、含浸装置80を通過する間に増加したシートの幅を小さくし、カレンダ110に向かって下流側にテープを適当に案内するために製造ラインの中心軸に関してシートを再びセンタリングする。

【0054】中心への寄せ集めと案内は上部ローラ102の双曲面形状によって達成され、このローラはその高

さを調節することによって、シートの上表面に軽い圧力をかけて圧力を集中させることも可能である。

【0055】ローラ101、102の逆向き回転は、第1に熱可塑性樹脂の乾燥を防止し、第2に熱可塑性樹脂の分布とこの結果生ずるテープ厚との均一性を損なう可能性のある熱可塑性樹脂の蓄積を防止する。

【0056】図5に見ることのできるカレンダー110は、仕上げられたテープ10が得られるように最終寸法特性とその最終外観をテープ13に与える目的で、装置100の下流に位置している。カレンダー110はテープの最終厚さを調節し、同時に熱可塑性樹脂を凝固させるためにこれを冷却し、滑らかな表面外観をもたらす。

【0057】カレンダーは、重なり合って配置されテープが通過することによって回転するようになっている2つの逆向きに回転するロール111からなる。

【0058】この2つのロール111は、熱可塑性樹脂を凝固して糸を固めるように水の内部循環によって冷却される。

【0059】最終テープ10の厚さは、調節可能なストップ112を使用して2つのロール間に設定されたギャップによって正確に制御される。発生する可能性のある厚さの変動をすべて平らにするために、空気式シリンダ113がテープの表面に加えるべき圧力を供給する。こうして空気圧シリンダは調節可能なストップ112の位置をロックするという役割を果たす。

【0060】カレンダー110には、知られている圧延装置においてある幅を圧延すべき部材に押しつける縁部は全くないことを強調すべきである。この理由は、本発明においては幅がテープを製造するために使用される糸11の本数によって画定されるからである。縁部がないことは糸をせん断しないという利点がある。

【0061】テープの最終的な冷却は、カレンダー110の後に置かれている水浴120によって実施され、この水浴の中に走行テープ10が浸漬される。

【0062】この水浴の先に、製造ラインすべてに沿って引張り力を行使することによって糸とテープを引き入れる手段を知られている形で構成するカタピラ式引取装置130が設置されている。これはシートおよびそれからテープの巻出し速度と走行速度とを設定する。

【0063】最後に、製造装置1は製造ラインの末端に、テープの保管を容易にするようにリールを形成するためにテープを巻き取ることを目的とする巻取機140を含む。

【0064】本発明によるテープ製造方法をここで説明する。下記の例は、幅90mm、厚さ0.2mm、気孔(ボイド)率0.2%未満のガラス/ポリエチレン複合テープを製造する。

【0065】この方法の始動は、パッケージ2から各糸11を手動で引き離して、それから各糸が締めつけられて保持される引取装置130まで各糸を取り込み、全て

の糸が上記のさまざまな装置を通過することによって開始される。この適用例では、商品名Twintex^(R)を持つガラス/ポリエチレン混合複合糸の28本のロービングがあり、その982テックス全体の線密度は60重量%のガラスを含む。

【0066】装置1の炉70および90ならびに加熱エレメントは、下記の温度に達するように温度を上げられる。

【0067】

炉70: 370°C、

炉90: 280°C、

含浸装置80の回転ロール: 290°C、

整形センタリング装置100のローラ: 270°C。

【0068】引取装置130はオンに切り替えられて、パッケージ2からの巻き出しが開始する。

【0069】糸11はアイレット31を通過し、それから装置40の中のバーをまたがり、出口において平行糸のシート12を形成するように、コーム50の歯を通過して運ばれる。

【0070】次いでシート12は、あらゆる静電気を除去する装置60に出会う。

【0071】次にシートは第1炉70に入り、これによって熱可塑性樹脂はその融点に達する。その後シートは装置80の加熱されたロールの間を通過し、ロールはシートが圧延されて空気を追い出すこと、およびガラスフィラメントを封じ込める熱可塑性樹脂を均一に分布させることを可能にする。熱可塑性樹脂はガラスフィラメントと混合することによってテープの原材料の中に直接組み込まれるので、熱可塑性樹脂の量を計量する必要がないことを指摘すべきである。シートの温度は、この装置80を通過した後は190°Cに達する。

【0072】それからシート12は第2炉90を通過し、シートを、糸を互いに寄せ集めて(間をつめて)互いに接触するように糸を配置することによって整形されるテープ13に変えるために、シートが炉を出て整形およびセンタリング装置100のローラ101、102の間を走行するように、熱可塑性樹脂は展性状態に維持される。整形の後に、テープは210°Cの温度を有する。

【0073】次にテープ13は、熱可塑性樹脂を凝固して糸を固めることによってテープにその最終形状を与えるために、冷却カレンダー110のロール111の間を通過する。一定厚さと滑らかな外観の本発明によるテープ10が得られる。テープはカレンダーを出るときに100°Cの温度を有する。

【0074】テープ10全体の冷却を容易にして速度を向上させるために、テープは水浴120の中に浸漬され、ここを出るときはその温度は30°Cになり、保管、運搬、および使用を容易にするためにリールの形で巻取機140によって巻き取られるために十分な可とう

10

20

30

40

50

11

12

性（柔軟性）を有する強い製品になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるテープ製造装置の概略側面図である。

【図2】図1に示す装置の、糸の張力を調整するための装置の斜視図である。

【図3】図1に示す装置の、回転含浸装置の斜視図である。

【図4】図1に示す装置の、整形センタリング装置の斜視図である。

【図5】図1に示す装置の、冷却カレンダの斜視図である。

【符号の説明】

10、13 テープ

11 糸

12 シート

20 クリール

30 アイレットのあるプレート

31 アイレット

40 張力調整装置

41 円筒状バー

50 コーム

60 静電気除去装置

70 第1炉

80 回転含浸装置

81、111 ロール

82 ブレード

10 第2炉

100 整形およびセンタリング装置

101 円筒状下部ローラ

102 双曲面状上部ローラ

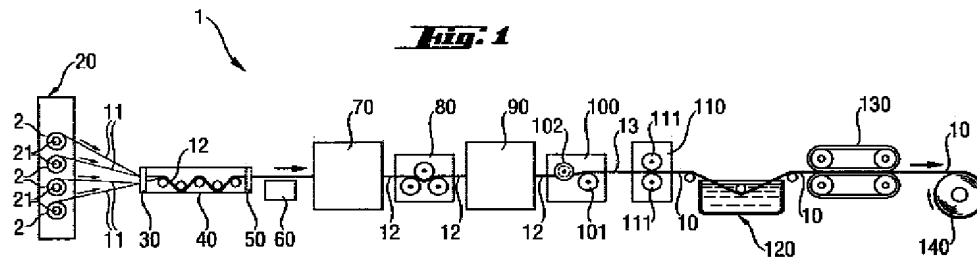
110 カレンダ

120 冷却浴

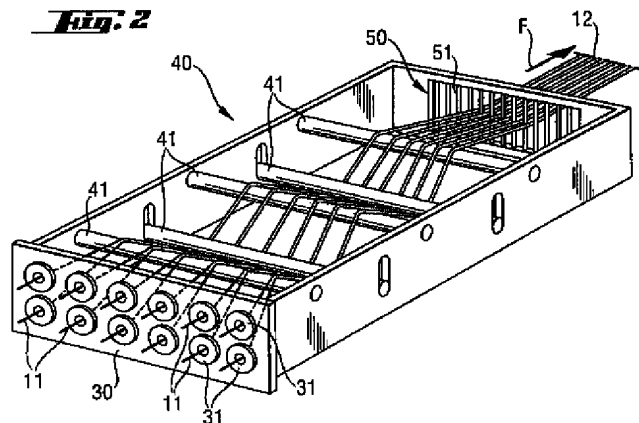
130 カタピラ式引取装置

140 巻取機

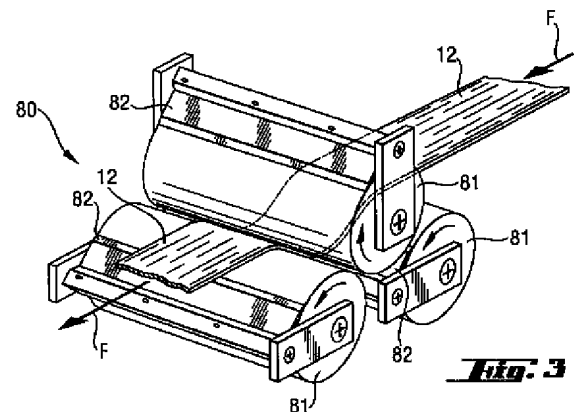
【図1】



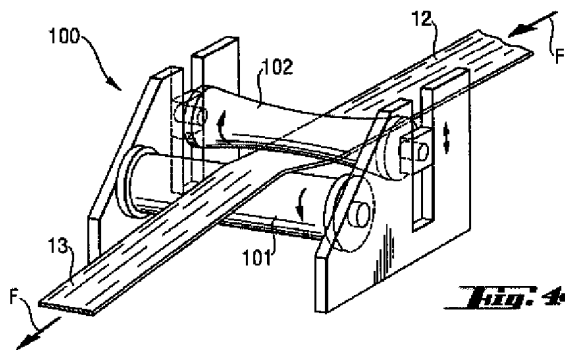
【図2】



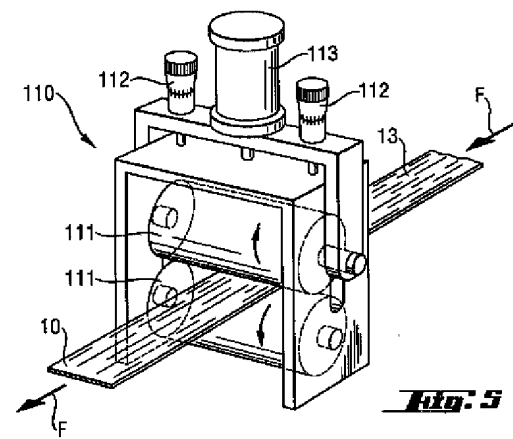
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 アレクサンドル・シビデイノ
フランス国、73000・シヤンベリー、リ
ユ・ドクトゥール・デスフランソワ、9、
レジデンス・サン・フランソワ・アパルト
マン・63

Fターム(参考) 4F072 AA04 AA08 AB04 AB05 AB09
AB22 AG03 AG14 AH04 AH12
AH13 AH16 AH17 AH26 AH41
AH49 AH53 AJ02 AJ03 AJ13
AJ19 AJ23 AJ34 AK05
4F204 AA03 AA24 AC02 AD16 AG01
FA07 FB02 FF01 FN11 FQ32

【外国語明細書】

1. Title of Invention

Process for manufacturing a composite tape formed from reinforcing fibres and fibres of a thermoplastic organic material

2. Claims

1. Process for manufacturing a composite tape (10) based on reinforcing fibres and on a thermoplastic organic material, consisting in bringing together and in consolidating a multiplicity of continuous yarns (11), characterized in that:

- yarns (11) based on thermoplastic and reinforcing fibres are entrained and brought together in a parallel manner in the form of a sheet (12);
- the said sheet (12) is made to enter a zone in which it is heated to a temperature reaching at least the melting point of the thermoplastic without reaching the softening temperature of the reinforcing fibres;
- the sheet (12) is made to pass through a rotating impregnation device (80), while maintaining its temperature at a temperature at which the thermoplastic is malleable, in order to distribute the molten thermoplastic uniformly and guarantee that the reinforcing fibres are completely impregnated by the latter;
- the sheet (12) is introduced into a shaping and centring device (100), while maintaining its temperature at a temperature at which the thermoplastic is malleable, so as to obtain a tape (13) formed by bringing the yarns (11) together so as to be touching, thereby creating transverse continuity;
- the tape (13) is cooled in order to consolidate the yarns by freezing the thermoplastic and its dimensional characteristics and its appearance are set in order to deliver the said composite tape (10).

2. Process according to Claim 1, **characterized in that** the yarns (11) that are brought together consist of continuous glass filaments and continuous thermoplastic filaments which are co-mingled.

3. Process according to Claim 1 or 2, **characterized in that** it consists in unreeling, from wound packages, a continuous yarn of reinforcing filaments and thermoplastic filaments and, while the yarns are being brought together in the form of a sheet, in regulating the tension in the yarns.

4. Process according to claim 1, **characterized in that** the yarns (11) are stripped of any static electricity before the sheet (12) passes into the heating zone.

5. Process according to Claim 1, **characterized in that** the sheet (12) is introduced into an additional heating zone after it has passed through the rotating impregnation device (80).

6. Process according to Claim 1, **characterized in that**, at the end of the manufacturing line, the tape (10) is wound up in the form of a reel for storing it.

7. Apparatus for implementing the process according to any one of Claims 1 to 6, **characterized in that** it comprises:

- means (130) for entraining the continuous yarns (11) consisting of reinforcing filaments and of thermoplastic filaments and means (50) for bringing the said continuous yarns into the form of a sheet (12);
- means (70) for heating the said sheet (12) to a temperature reaching at least the melting point of the thermoplastic but not the softening temperature of the reinforcing filaments;
- a rotating device (80) for impregnating the heated sheet so as to distribute the molten thermoplastic uniformly and guarantee that the reinforcing filaments are completely impregnated by the latter;
- a device (100) for shaping and centring the sheet (12) so as to convert it into a tape (13);

- a calender (110) for cooling the tape (13), making it possible to freeze the thermoplastic and to consolidate the yarns (11) and form the final tape (10).

8. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** it comprises additional heating means (90) so as to keep the thermoplastic of the sheet (12) malleable after the latter has passed through the impregnation device (80).

9. Apparatus according to Claim 8, **characterized in that** the two heating means (70, 90) are ovens.

10. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** the means (50) for bringing the yarns together consist of a comb, the tines (51) of which produce a uniformly-spaced parallel alignment of the yarns (11).

11. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** the impregnation device (80) comprises three heated rotating rolls (81) which are arranged in a triangular configuration and between which the sheet (12) runs, the roll separation height being adapted in order to apply suitable pressure to the surface of the sheet.

12. Apparatus according to Claim 11, **characterized in that** each roll (81) has a blade (82) for scraping off the molten thermoplastic deposited on the roll after the sheet has passed.

13. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** the shaping and centring device (100) comprises a lower roller (101) and an upper roller (102) which are offset, one above the other, and rotating in opposite directions, the upper roller being in the form of a hyperboloid, and the sheet (12) being concentrated around the central running axis as it passes between the two rollers in order to deliver a tape (13) constituting a mutually contiguous association of yarns.

14. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** the cooling calender (110) consists of two rotating cooling rolls which are arranged one above the

other and between which the tape (13) runs and which do not have guiding edges, the calender giving the composite tape (10) its final shape.

15. Apparatus according to Claim 14, **characterized in that** the cooling calender (110) includes, downstream of the rolls, a bath (120) in which the running composite final tape (10) is immersed.

16. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** means (40) for regulating the tension in the yarns (11) are provided upstream of the means (50) for bringing the yarns together.

17. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** an antistatic device is provided upstream of the heating means (70).

18. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** it includes, at the end of the manufacturing line and downstream of the entrainment means (130), a winder (140) allowing the tape (10) to be wound in the form of a reel.

19. Tape obtained according to the process of Claim 1, **characterized in that** it constitutes a strong flexible product of smooth surface appearance, having a thickness of less than 0.2 mm and a void content of less than 0.2%.

3. Detailed Description of Invention

The invention relates to the manufacture of a composite tape based on reinforcing fibres and on a thermoplastic organic material.

Composites based on a thermoplastic and on reinforcing fibres are widely used in the reinforcement of all types of articles, especially for the manufacture of composite pipes intended for conveying pressurized gases or liquids.

Patent Application FR 2,516,441 discloses a process for manufacturing thin sections comprising unidirectional continuous glass fibres embedded in a thermoplastic resin.

The steps of the process for obtaining such sections are as follows:

- unwinding glass yarns from reels, in order to form a sheet of yarns;
- separating the fibres of the yarns, in order to separate them because of the size with which they are coated;
- dipping the sheet of glass fibres into an aqueous bath of a thermoplastic or else in a fluidized bed of powder of a thermoplastic;
- heating the sheet in order to evaporate the water or to melt the powder, depending on the mode of dipping;
- hot shaping the resin-encapsulated sheet of fibres so as to produce the desired section.

One drawback with this process is that it is necessary, in order for the fibres to be uniformly impregnated with the thermoplastic, to introduce the step of separating the fibres. This requires a specific device using several rollers, the number and arrangement of which, for ensuring the suitable winding angle of the sheet on these rollers, are determined by the degree to which the fibres stick together.

In addition, it is sometimes necessary, when the degree of sticking is too high, to provide heating means complementary to the rollers.

Consequently, there is a possibility that all the fibres are not completely separated from each

other, in order subsequently to allow them to be encapsulated with the thermoplastic.

Moreover, the process uses for the impregnation a bath of thermoplastic which has to be maintained at a constant level the dispersion of which thermoplastic is constantly circulated in order to ensure as constant an impregnation as possible. Furthermore, the means employed in this bath are considerable and difficult to manage in a manufacturing line; these are elements such as a liquid delivery pump, a weir for establishing a constant level, a storage bath for the overflow, and a stirring device for ensuring that the contents of the bath are homogeneous, these elements having to be regularly cleaned.

In the variant of the impregnation device for the use of a fluidized bed, specific means are also necessary, especially a vibrating system mounted on springs, for metering the amount of powder taken away by the fibres.

Finally, the shaping device consists of a lower roller provided with a groove through which the sheet runs and of an upper roller serving to press the sheet. Thus, the various expected gauges of the section entail the drawback of having to have available several rollers which have variously sized grooves, respectively.

Consequently, this process, being slow to carry out, proves to be expensive and of low performance.

The object of the present invention is therefore to provide a process for manufacturing a composite based on reinforcing fibres and on a thermoplastic organic material, which process is easy and rapid to implement and is economic from an industrial standpoint.

More particularly, the invention provides, by virtue of this process, a product in the form of a strong flexible tape having a constant thickness of less than 0.2 mm and consisting of continuous reinforcing yarns arranged so as to be parallel and

touching each other and consolidated by thermoplastic in order to create transverse continuity without any air being present, the tape having a smooth surface appearance and a void content of less than 0.2%.

According to the invention, the process for manufacturing the tape is characterized in that:

- yarns based on thermoplastic and reinforcing fibres are entrained and brought together in a parallel manner in the form of a sheet;
- the said sheet is made to enter a zone in which it is heated to a temperature reaching at least the melting point of the thermoplastic without reaching the softening temperature of the reinforcing fibres;
- the sheet is made to pass through a rotating impregnation device, while maintaining its temperature at a temperature at which the thermoplastic is malleable, in order to distribute the molten thermoplastic uniformly and guarantee that the reinforcing fibres are completely impregnated by the latter;
- the sheet is introduced into a shaping and centring device, while maintaining its temperature at a temperature at which the thermoplastic is malleable, so as to obtain a tape formed by bringing the yarns together so as to be touching, thereby creating transverse continuity;
- the tape is cooled in order to consolidate the yarns by freezing the thermoplastic and its dimensional characteristics and its appearance are set in order to deliver the said composite tape of the invention.

According to one characteristic, the yarns that are brought together consist of continuous glass filaments and continuous thermoplastic filaments which are co-mingled.

According to another characteristic, the process consists in unreeling, from wound packages, a

continuous yarn of reinforcing filaments and thermoplastic filaments and, while the yarns are being brought together in the form of a sheet, in regulating the tension in the yarns.

Advantageously, the yarns are stripped of any static electricity before the sheet passes into the heating zone.

According to another characteristic, the sheet is introduced into an additional heating zone after it has passed through the rotating impregnation device.

With regard to the apparatus for implementing the process, this is characterized in that it comprises:

- means for entraining the continuous yarns consisting of reinforcing filaments and of thermoplastic filaments and means for bringing the said continuous yarns into the form of a sheet;
- means for heating the said sheet to a temperature reaching at least the melting point of the thermoplastic but not the softening temperature of the reinforcing filaments;
- a rotating device for impregnating the heated sheet so as to distribute the molten thermoplastic uniformly and guarantee that the reinforcing filaments are completely impregnated by the latter;
- a device for shaping and centring the sheet so as to convert it into a tape;
- a calender for cooling the tape, making it possible to freeze the thermoplastic and to consolidate the yarns and form the final tape.

According to one characteristic, the apparatus comprises additional heating means so as to keep the thermoplastic of the sheet malleable after the latter has passed through the impregnation device.

According to another characteristic, the means of the apparatus for bringing the yarns together

consist of a comb, the tines of which produce a uniformly-spaced parallel alignment of the yarns.

According to another characteristic, the impregnation device comprises three heated rotating rolls which are arranged in a triangular configuration and between which the sheet runs, the roll separation height being adapted in order to apply suitable pressure to the surface of the sheet.

Advantageously, each roll has a blade for scraping off the molten thermoplastic deposited on the roll after the sheet has passed.

According to another characteristic, the shaping and centring device comprises a lower roller and an upper roller which are offset, one above the other, and rotating in opposite directions, the upper roller being in the form of a hyperboloid, and the sheet being concentrated around the central running axis as it passes between the two rollers in order to deliver a tape constituting a mutually contiguous association of yarns.

Advantageously, the cooling calender of the apparatus consists of two rotating cooling rolls which are arranged one above the other and which do not have guiding edges, the calender thus giving the composite tape its final shape.

Preferably, the cooling calender includes, downstream of the rolls, a bath in which the running composite final tape is immersed.

Further features and advantages will now be described with regard to the drawings.

The apparatus 1 seen in Figure 1 allows manufacture of a tape 10 according to the invention, which has a constant thickness and consists of a multiplicity of parallel yarns 11 brought together so as to be mutually contiguous. Each yarn, sold by Vetrotex under the brand name TWINTEX® and manufactured according to the process described in Patent EP 0,599,695, consists of glass filaments and of filaments of a thermoplastic organic material, of the polyolefin or polyester type, which are intimately co-mingled.

The manufacturing apparatus 1 comprises, in the form of a line and going from the upstream end to the downstream end, a creel 20 provided with several wound packages 2 of yarn 11, an eyeletted plate 30, a device 40 for regulating the tension in the yarns, a comb 50, a device 60 for removing static electricity, a first oven 70, an impregnation device 80, a second oven 90, a smoothing and centring device 100, a calender 110, a cooling bath 120 and a caterpillar haul-off 130.

The creel 20 is of the unreeling type. Its purpose is to unreel the yarn 11 from each package 2. It is composed of a frame provided with horizontal rotating spindles 21, each supporting a package 2.

As a variant, it is possible to use a pay-out creel, but this introduces a twist into the yarn which is not constant, ranging from one turn per 50 cm to one turn per 1 m. This twist has the drawback of limiting the minimum thickness of the finished tape, it not being possible for this to go below 0.3 mm in the case of packages of 982 tex yarn.

Furthermore, this twist favours entanglement of the yarns as they run along the tape manufacturing line, thereby causing knots and/or non-parallel and non-taut yarns 11 in the tape once it has been formed, resulting in a reduction in the mechanical properties of the tape as finished product.

Consequently, it will be preferred to use an unreeling-type creel, especially for producing a small

tape thickness (of less than 0.2 mm). However, in this case it proves to be necessary to provide a regulating device, referenced 40 in Figures 1 and 2.

This device 40 makes it possible to adjust the overall level of tension in the sheet of yarns.

The eyeletted plate 30, which can also be seen in Figure 2, lies in a vertical plane parallel to the rotating spindles 21 of the creel. The eyeletted plate allows the yarns 11, each of which passes through an eyelet 31 in order to be guided towards the tension-regulating device 40 at an angle appropriate to the desired tension, to be grouped together. The eyelets 31 are made, in a known manner, of a ceramic in order to prevent the yarns from being damaged as they pass through them.

The tension-regulating device 40 which is illustrated in Figure 2 is combined with the eyeletted plate 30. It comprises a series of cylindrical bars 41 arranged in a staggered configuration one above another, the yarns 11 coming from the eyeletted plate 30 travelling over and under these bars so as to define identical sinusoids, the amplitude of which influences the tension in the yarns. The height of the bars can be adjusted so as to be able to modify the amplitude of the sinusoids, an increased amplitude imposing a higher tension in the yarns.

The bars are advantageously made of brass or of a ceramic in order to limit the static electricity phenomena induced by the rubbing of the yarns.

Placed at the exit of the device 40 is a comb 50 whose tines 51 group the yarns 11 together into a uniformly-spaced parallel alignment in order to obtain a sheet 12 in the form of bundles of yarns.

Installed between the comb 50 and the entrance of the first oven 70 is an electrical device 60 serving to remove any static electricity with which the yarns 11 might be charged, so as to prevent the said yarns from bulking which, otherwise, would cause them to degrade in the oven 70.

The first oven 70 and likewise the second oven 90 operate by a convection of hot air. They could just as well be infrared ovens.

By passing through the first oven 70, the sheet 12 is heated to a temperature such that on leaving the oven the sheet has a temperature high enough to reach the melting point of the thermoplastic of the yarns 11 so that the molten thermoplastic sticks together and is embedded in the glass filaments of the entire sheet 12.

Between and outside the ovens 70 and 90 there is a rotating impregnation device 80 which flattens the sheet 12 so as to expel the air contained between the yarns, distribute the molten thermoplastic uniformly over the width of the sheet and guarantee that the glass filaments are completely impregnated by the thermoplastic.

The rotating impregnation device 80, which can be seen in Figure 3, consists of three mutually parallel rolls 81 arranged in a triangular configuration so as to have two lower rolls and one upper roll. The rolls are heated and reach a temperature high enough to maintain the thermoplastic of the sheet in a malleable state.

The rolls 81 rotate, the lower ones rotating in the positive direction with respect to the running direction F of the sheet 12 while the upper one rotates in the opposite direction, the rotation speeds being identical and corresponding to that at which the sheet runs.

The height of the upper roll can be adjusted in order to apply pressure to the sheet 12 high enough to ensure that the glass is impregnated by the thermoplastic.

Since the rolls 81 are in contact with the sheet, a film of thermoplastic is rapidly deposited onto their surfaces. Advantageously, the said rolls each have a blade 82 whose action is to scrape their surfaces and whose purpose is at the same time to prevent the formation of any spurious winding of the

glass filaments and to help in achieving homogeneous distribution of the molten thermoplastic along the length of the tape. Thus, should there be an excessively thick film on each roll, this excess is used to supplement the encapsulation of the glass filaments which might be insufficiently coated.

The inclination of the blades 82 can be adjusted so as to optimize their effectiveness.

As a variant, for the same purpose of regulating the distribution of thermoplastic, instead of using the blades 82 the three rolls are driven at a slightly lower speed of rotation than the speed at which the sheet runs. This solution means that not only do the rolls 82 have to be driven but also that a speed control mechanism has to be installed.

The temperature setting of the second oven 90 is such that the thermoplastic of the running sheet remains malleable.

Note that it would be conceivable to use a single oven in which the impregnation device 80 would be housed, the impregnation device being able to withstand the temperature of the oven.

Placed at the exit of the second oven is a shaping and centring device 100 which, as illustrated in Figure 4, comprises a cylindrical lower roller 101 and a hyperboloidal upper roller 102 which is slightly offset upstream with respect to the vertical through the lower roller, both rollers rotating and being heated in order to maintain the temperature at which the thermoplastic of the sheet 12 is malleable.

The purpose of the device 100 is to convert the sheet 12 into a tape 13 of constant thickness formed by bringing the yarns 11 together so as to be touching, in order to create transverse continuity in the said tape. Thus, the device 100 concentrates the sheet around the central axis of the line in order to reduce its width, which had been increased during its passage through the impregnation device 80, and recentres the sheet with respect to the central axis of the manufacturing line

in order to suitably guide the tape downstream towards the calender 110.

The gathering and guiding towards the centre is achieved by the hyperboloidal shape of the upper roller 102 which, by adjusting its height, also allows light pressure to be applied to the upper surface of the sheet in order to concentrate it.

The counter rotation of the rollers 101 and 102 firstly prevents the thermoplastic from drying and secondly prevents it from accumulating, which could impair the uniformity of its distribution and consequently the thickness of the tape.

A calender 110, which can be seen in Figure 5, is located downstream of the device 100 for the purpose of giving the tape 13 its final dimensional characteristics and its final appearance, so as to have a finished tape 10. The calender 110 adjusts the final thickness of the tape and at the same time cools it in order to freeze the thermoplastic, giving it a smooth surface appearance.

The calender consists of two counter rotating rolls 111 arranged one above the other and made to rotate by the tape running through them.

The two rolls 111 are cooled by internal circulation of water so as to freeze the thermoplastic and consolidate the yarns.

The thickness of the final tape 10 is accurately controlled by the gap set between the two rolls using adjustable stops 112. A pneumatic cylinder 113 provides the pressure to be applied to the surface of the tape in order to even out all the thickness variants that might occur. It thus fulfils the role of locking the position of the adjustable stops 112.

It should be emphasized that the calender 110 does not have any guiding edges which, in the known calendering devices, make it possible to impose a width on the element to be calendered. This is because, in the invention, the width is defined by the number of

yarns 11 used for manufacturing the tape. The absence of edges has the advantage of not shearing the yarns.

The final cooling of the tape is achieved by means of the water bath 120, placed after the calender 110, and in which the running tape 10 is immersed.

Installed beyond this bath is a caterpillar haul-off 130 which constitutes, in a known manner, a means of entraining the yarns and the tape, by exerting a tensile force all along the line. It sets the pay-out speed and the run speed of the sheet and then of the tape.

Finally, the manufacturing apparatus 1 may include, at the end of the line, a winder 140 intended to wind the tape in order to form a reel, so as to make it easier to store it.

The process for manufacturing the tape according to the invention will now be described. The example given below produces a glass/polyethylene composite tape with a width of 90 mm and a thickness of 0.2 mm, its void content being less than 0.2%.

The start-up of the process begins by manually pulling each yarn 11 off the packages 2 and manually taking it as far as the haul-off 130 where each yarn is then held clamped, all the yarns passing through the various devices described above. In this example of application, there are 28 rovings of glass/polyethylene co-mingled composite yarn having the trademark Twintex®, the 982 tex overall linear density of which comprises 60% glass by weight.

The ovens 70 and 90 as well as the heating elements of the apparatus 1 are raised in temperature so as to reach the following temperatures:

- oven 70: 370°C;
- oven 90: 280°C;
- rotating rolls of the impregnation device 80: 290°C;
- rollers of the shaping and centring device 100: 270°C.

The haul-off 130 is switched on and payout from the packages 2 starts.

The yarns 11 pass through the eyelets 31, then astride the bars in the device 40 and are brought together through the tines of the comb 50 in order to form, at the exit, the sheet 12 of parallel yarns.

The sheet 12 then meets the device 60 which removes any static electricity.

Next, the sheet enters the first oven 70 so that the thermoplastic reaches its melting point. Thereafter, it passes between the heated rolls of the device 80 which make it possible for it to be rolled, expelling the air, and to uniformly distribute the thermoplastic which thus encapsulates the glass filaments. We should point out that the amount of thermoplastic does not have to be metered since it is directly incorporated into the raw material of the tape by it being co-mingled with the glass filaments. The temperature of the sheet, after it has passed through this device 80, reaches 190°C.

The sheet 12 then passes through the second oven 90 in order to maintain the thermoplastic in a malleable state so that, on leaving the oven, it runs between the rollers 101, 102 of the shaping and centring device 100, in order to convert it into a tape 13 which is shaped by closing up the yarns against each other and placing them so that they touch each other. After shaping, the tape has a temperature of 210°C.

Next, the tape 13 passes between the rolls 111 of the cold calender 110 in order to give it its final shape, by freezing the thermoplastic and consolidating the yarns. The tape 10 of the invention is obtained with a constant thickness and a smooth appearance. The tape has a temperature of 100°C on leaving the calender.

In order to facilitate and speed up the cooling of the entire tape 10, the latter is immersed in a water bath 120 and becomes, on leaving it, its temperature being 30°C, a strong product sufficiently

flexible to be wound up by means of a winder 140 in the form of a reel, for ease of storage, transportation and use.

4. Brief Description of Drawings

- Figure 1 is a schematic side view of the apparatus for manufacturing a tape according to the invention.

- Figures 2 to 5 are perspective views of certain parts of the apparatus in Figure 1, respectively of a device for regulating the tension in the yarns, of the rotating impregnation device, of the shaping and centring device and of the cooling calender.

Fig. 1

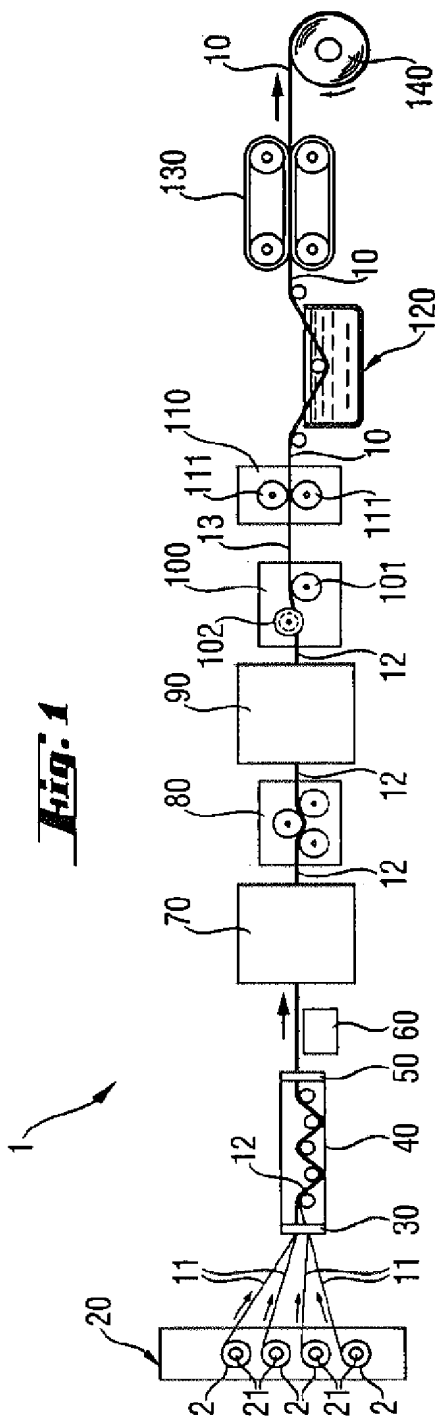


Fig. 2

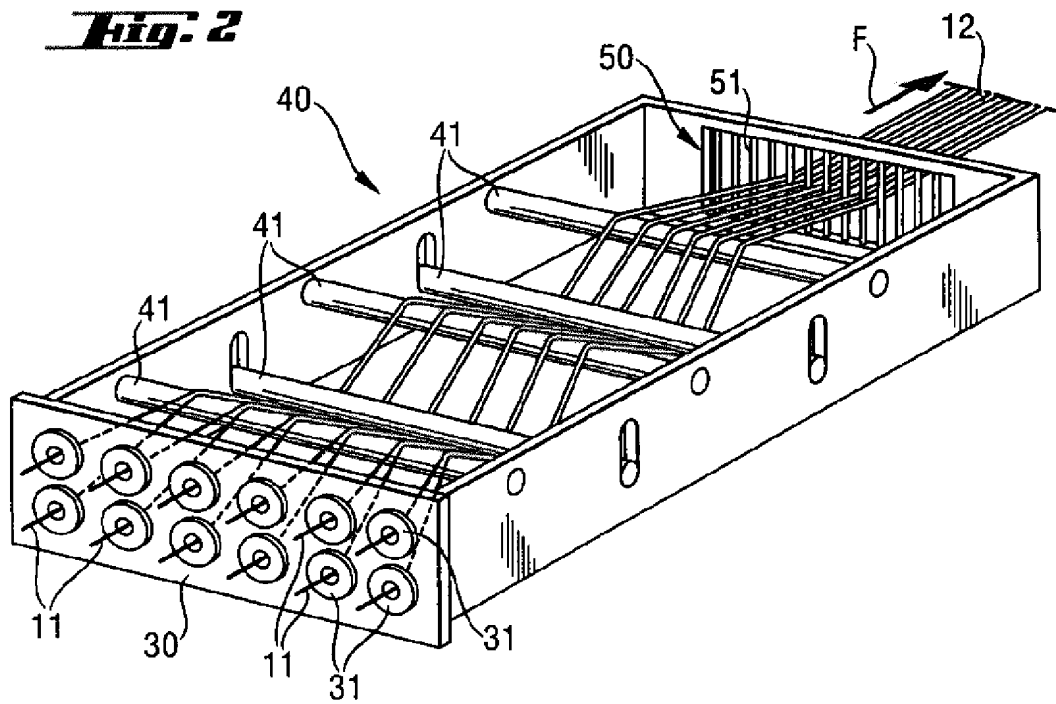


Fig. 3

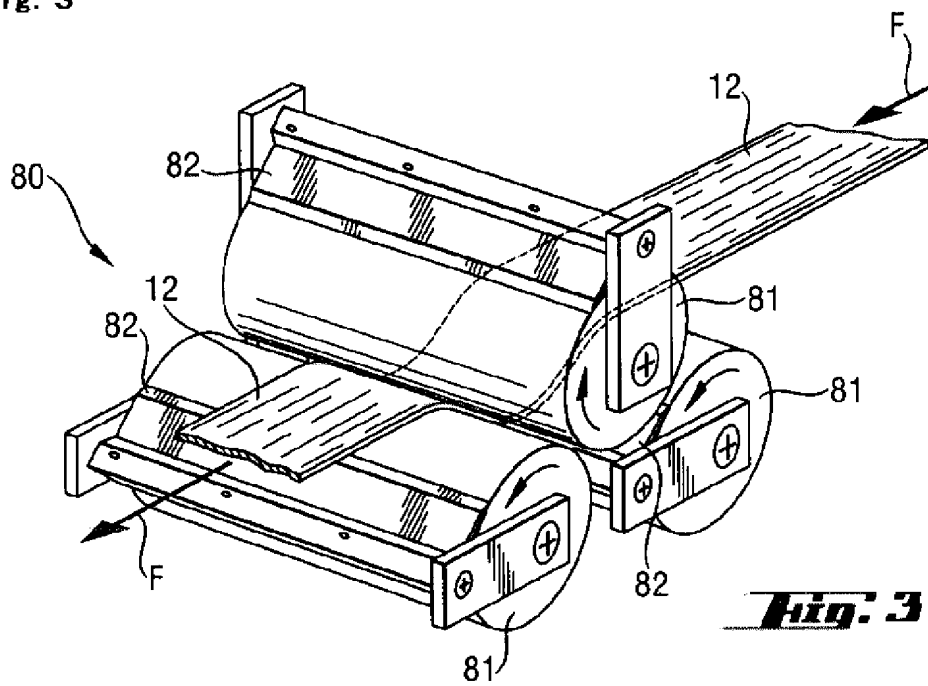


Fig. 4

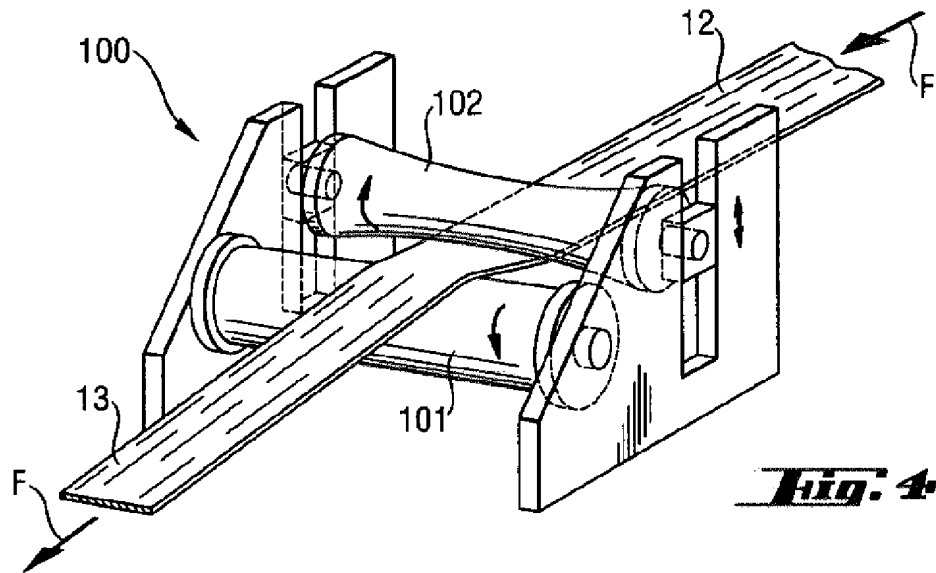
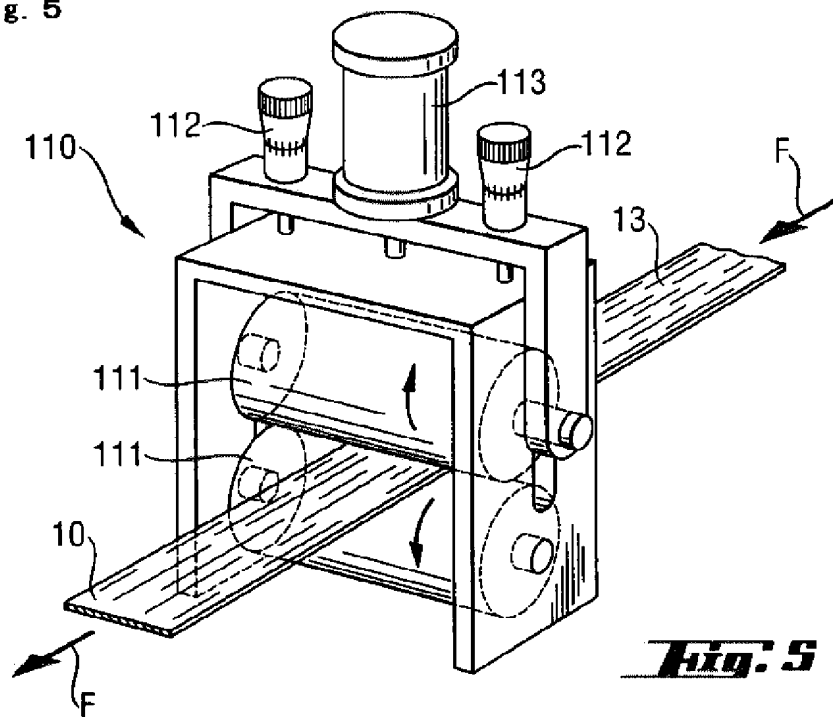
**Fig. 4**

Fig. 5

**Fig. 5**

1. Abstract

Process for manufacturing a composite tape (10), consisting in bringing together and in consolidating a multiplicity of continuous yarns (11), **characterized in that** yarns (11) based on a thermoplastic and on reinforcing fibres are entrained and brought together in a parallel manner in the form of a sheet (12) which enters a zone in which it is heated to a temperature reaching at least the melting point of the thermoplastic and then passes through a rotating impregnation device (80) in order to distribute the molten thermoplastic uniformly and guarantee that the reinforcing fibres are completely impregnated by the latter; next, the sheet (12) is introduced into a shaping and centring device (100) so as to obtain a tape (13) formed by bringing the yarns (11) together so as to be touching, thereby creating transverse continuity; the tape (13) is cooled in order to consolidate the yarns by freezing the thermoplastic and its dimensional characteristics and its appearance are set in order to deliver the said composite tape (10).

2. Representative Drawing

Fig. 1

PAT-NO: JP02001113550A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001113550 A
TITLE: METHOD OF MANUFACTURING COMPOSITE TAPE FORMED
FROM REINFORCING FIBER AND THERMOPLASTIC
ORGANIC MATERIAL FIBER
PUBN-DATE: April 24, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DEBALME, JEAN PAUL	N/A
JACQUES, BOISROND	N/A
CIVIDINO, ALEXANDRE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
VETROTEX FRANCE SA	N/A

APPL-NO: JP2000106049

APPL-DATE: April 7, 2000

PRIORITY-DATA: 19999913067 (October 20, 1999)

INT-CL (IPC): B29C043/22 , B29B011/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a composite tape easily and economically by collecting a large number of continuous yarns to solidify them.

SOLUTION: Yarns 11 based on a thermoplastic resin and reinforcing fibers are parallelly drawn in to be formed into a sheet 12 which is, in turn, introduced into a certain zone to be heated to temperature at least reaching the melting point of the thermoplastic resin without reaching the softening temperature of the reinforcing fibers and the heated sheet to be passed through a rotary impregnation apparatus 80 to uniformly distribute the molten thermoplastic resin so as to perfectly impregnate the reinforcing fibers with the thermoplastic resin and the sheet is guided to a

shaping and centering apparatus 100 to collect the yarns so as to bring them into contact with each other and to obtain a tape 13 formed by the generation of malleability in a lateral direction and the tape is cooled to coagulate the thermoplastic resin to solidify the yarns and the dimensional characteristics and appearance of the tape are set so as to supply a composite tape 10.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO